

## PROJECTION TYPE SYSTEM AND ITS OPERATING METHOD

**Patent number:** JP2004212890  
**Publication date:** 2004-07-29  
**Inventor:** NAKAGAWA ATSUJI; FUJII TOSHITAKA  
**Applicant:** PHOENIX DENKI KK  
**Classification:**  
 - international: **G03B21/00; G03B21/14; G03B21/00; G03B21/14;**  
 (IPC1-7): G03B21/14; G03B21/00  
 - european:  
**Application number:** JP20030002576 20030108  
**Priority number(s):** JP20030002576 20030108

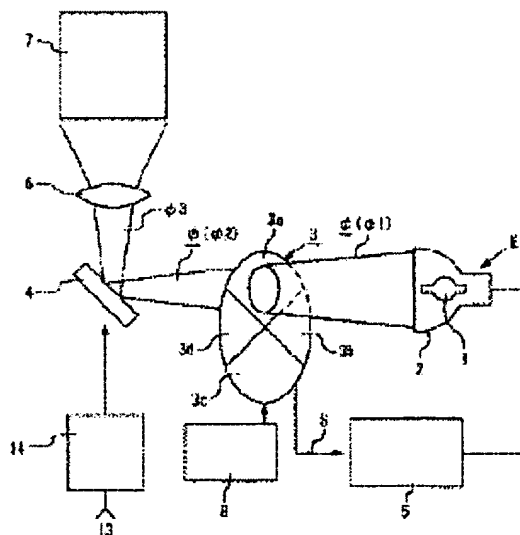
Report a data error here

### Abstract of JP2004212890

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an operating method for a projection type system that can suppress a flicker and minimize gradation disorder at the same time by superposing a pulse current on a DC lamp current in synchronism with a specified segment while stabilizing an arc by superposing the pulse current on the DC lamp current.

**SOLUTION:** The operating method for the projection type system which projects images on a screen (7) by sequentially passing color segments (3a) ... obtained by dividing into a plurality of pieces the light [psi] emitted by a high pressure discharge lamp (1) turned on with a DC current is characterized in that the pulse current (P) is superposed on the DC lamp current (R) of the high pressure discharge lamp (1) in synchronism with at least one specified color segment.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO&NCIP



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP) :

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-212890

(P2004-212890A)

(43) 公開日 平成16年7月29日(2004.7.29)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G03B 21/14

G03B 21/00

F I

G03B 21/14

G03B 21/00

A

F

テーマコード (参考)

2K103

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-2576 (P2003-2576)

(22) 出願日 平成15年1月8日(2003.1.8)

(71) 出願人 395019281

フェニックス電機株式会社

兵庫県姫路市豊富町御蔭字高丸703番地

(74) 代理人 100082429

弁理士 森 義明

(72) 発明者 中川 敦二

兵庫県姫路市豊富町御蔭字高丸703

フェニックス電機株式会社

内

(72) 発明者 藤井 敏孝

兵庫県姫路市豊富町御蔭字高丸703

フェニックス電機株式会社

内

Fターム(参考) 2K103 AA01 AA07 AA14 AB06 BA13  
BC34 CA60 CA76

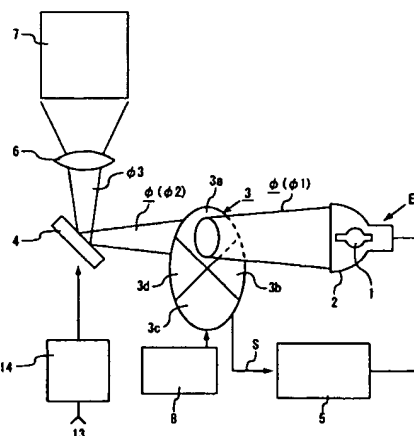
(54) 【発明の名称】 投射型システムとその作動方法

## (57) 【要約】

【課題】 直流ランプ電流にパルス電流を重畳することによりアークの安定化を図ると同時に所定セグメントに同期させてパルス電流を直流ランプ電流に重畳させ、これによりフリッカの抑圧と階調乱れの最小化との両立が可能な投射型システムの作動方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 直流点灯された高圧放電灯(1)から照射された光(Φ)を複数に分割されたカラーセグメント(3a)に順次通して画像をスクリーン(7)に投射する投射型システムの作動方法であって、少なくとも一つ特定のカラーセグメントに同期して高圧放電灯(1)の直流ランプ電流(R)にパルス電流(P)を重畳するようにしたことを特徴とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項1】**

直流点灯された高圧放電灯から照射された光を、カラーフィルタを複数に分割したカラーセグメントに順次通して画像をスクリーンに投射する投射型システムの作動方法であって、少なくとも一つの特定のカラーセグメントに同期して高圧放電灯の直流ランフ電流にパルス電流を重畳するようにしたことを特徴とする投射型システムの作動方法。

**【請求項2】**

高圧放電灯から照射された光を、カラーフィルタを複数に分割したカラーセグメントに順次通して画像をスクリーンに投射する投射型システムであって、高圧放電灯と、該高圧放電灯に直流ランフ電流を供給すると共に該直流ランフ電流に周期的にパルス電流を重畳して点灯させる直流点灯手段とで構成され、該パルス電流を少なくとも一つの特定のカラーフィルタに同期して重畳するようにしたことを特徴とする投射型システム。

**【請求項3】**

該カラーフィルタは回転可能なカラーホイールを色分割して形成された分割セグメントにそれぞれ形成されている事を特徴とする請求項1又は2に記載の投射型システムとその作動方法。

**【請求項4】**

該カラーフィルタは赤、緑、青、白の4色の分割セグメントで構成され、該パルス電流が白セグメントの範囲内で重畳される事を特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の投射型システムとその作動方法。

**【請求項5】**

該カラーフィルタは赤、緑、青、の3色の分割セグメントで構成され、該パルス電流が赤セグメントの範囲内で重畳される事を特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の投射型システムとその作動方法。

**【請求項6】**

高圧放電灯に供給されるパルス重畳電力が、高圧放電灯の定格電力の1%以上である事を特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の投射型システムとその作動方法。

**【請求項7】**

高圧放電灯に重畳されるパルス電流が  
パルス電流の繰り返し周期( $\tau_s$ )を $0.2\text{ msec} \sim 20\text{ msec}$ の範囲とし、  
ランフ電流の平均電流値( $I_o$ )に対するパルス電流の平均パルス高( $I_P$ )の比( $I_P / I_o$ )を $0.1 \sim 2$ の範囲とし、  
ランフ電流の繰り返し周期( $\tau_s$ )に対するパルス電流のパルス幅( $\tau_P$ )の比( $\tau_P / \tau_s$ )を $0.005 \sim 0.5$ の範囲としたことを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の投射型システムとその作動方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、カラーフィルタのような光学素子を搭載した投射型システムとその作動方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

プロジェクタのような公知の投射型システムとして特開2002-49097に記載の発明がある。これは米国特許第5608294(特表平10-501919)に記載されている発明、即ち、『交流ランフ電流(C)の各半サイクルの後の部分にパルス電流(ランフ電流の半周期の所定数分の1で発生させたランフ電流と同極性の電流パルス)を重畳することによりアークのフリッカを抑圧することができるとする公知の高圧放電灯の交流点灯方法を応用するもので、このパルス電流を投射型システムに内蔵されているカラーフィルタの特定のカラーセグメントに同期して重畳させることにより、階調乱れの少ない最適な投射型システムを提供しようとするものである。なお、階調とは白↑灰↑黒へと変化

10

20

30

40

50

する明度のデジタル的变化の段階（度合い）であり、これが乱れるとスクリーンに投影された映像の各カラーの明度も乱れることになる。

【0003】

図3は前述の従来の交流ランプ電流（C）の波形とカラーフィルタに照射される光（Φ）の波形を説明する図であり、また、図5は交流ランプ（C）における電極とアークの状態を説明する図である。この種の投射型システムでは交流をランプ電流（C）とすることにより起因する以下のような問題点があった。即ち、（i）交流ランプ電流（C）の正の半サイクル（c1）と負の半サイクル（c2）で高圧放電灯内の電極（1a'）（1b'）間における電子放出の向きが切り替わるためアーク（A'）の輝点は（K1'）（K2'）の2ヶ所に発生する。即ち、アーク（A'）の輝点（K1'）（K2'）は電極（1a'）（1b'）の中点で発生せずいずれか一方の電極（1a'）又は（1b'）の近くで発生する。それ故、交流点灯の場合、電流（C）の方向が切り替わるたびに輝点（K1'）（K2'）が交互に発生していることになる。即ち、電流（C）が正の半サイクル（C1）にて輝点（K1'）が、負の半サイクル（C2）にて輝点（K2'）が発生する。

【0004】

このような状態において、両電極（1a'）（1b'）は完全に同一のものではないため、電極（1a'）（1b'）を流れる電流（C）の方向が切り替わるたびに電極（1a'）（1b'）から放出される電子の状態も同一ではない。このことは、半サイクル（c1）（c2）毎に高圧放電灯から照射される光の状態が変わることを意味する。換言すれば、前記電子放出に起因して発生するカラーフィルタを照射する光（Φ）は正の半サイクル（c1）と負の半サイクル（c2）で正確には同じでなく、正の半サイクル（c1）で発生する光と、負の半サイクル（c2）で発生する光との間でΔΦの誤差が生じる。これはDMD（デジタルミラーデバイス）のような光学素子（4）を用いる投射型システムで階調みだれの原因になる。

【0005】

（ii）しかも前述のように前記従来技術にあっては電流パルス重畳の後に極性の切り替わりがあるため、電流（C）の変化に合わせて光束変化の波形はアンダーシュート（U）を生じ複雑な波形となる。このような複雑に変化する光（Φ）を投射型システムに内蔵されたカラーフィルタの所要のカラーセグメントに投入するのであるから、前記光束変化を補正制御して所要の色バランスを得ることができるようDMDを制御しなければならない。

【0006】

しかしながらパルス電流重畳部分の光束波形の変化は非常に複雑であり、しかも再現性に困難が伴うため、前述のような補正制御を行ったとしても、DMDを用いる投射型システムでは階調みだれを完全には解消し得ず、これが交流ランプを使用したときに現れる交流ランプ特有の階調みだれの原因であった。このように正の半サイクル（c1）のパルス波形と負の半サイクル（c2）のパルス波形は正確には同一にならないので、白以外の例えば赤のカラーセグメントに同期して交流点灯電流（C）に重畳した場合に特にその影響は大きくなる。

【0007】

（iii）加えて、従来の交流ランプ電流（C）にパルス電流（P）を重畳する方式の場合、フリッカ防止のためのパルス電流（P）の重畳位置は各半サイクル（c1）（c2）の後の部分に限定されるため、換言すればパルス電流（P）を任意の位置に重畳することができないためカラーフィルタの複数セグメント（3a）に同期して重畳させることは困難である。これを無理に入れようとする、正の半サイクル（c1）と負の半サイクル（c2）の波形が同一にならず、交流ランプ電流（C）に直流成分が生じることになり、高圧放電灯の寿命特性などに影響を及ぼすことが考えられ好ましくない。

【0008】

【特許文献1】

特開2002-49097号公報

10

20

30

40

50

## 【特許文献2】

米国特許第5608294号公報（特表平10-501919号公報）

【0009】:

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明は直流ランフ電流にパルス電流を重畳することによりアークの安定化を図ると同時に所定セグメントに（複数セグメントに同期させてパルス電流を重畳する場合も含む）同期させてパルス電流を直流ランフ電流に重畳させ、これによりアークジャンプに起因するフリッカの抑圧と階調乱れの最小化との両立が可能な投射型システムとその作動方法を提供することを目的とする。

【0010】

## 【課題を解決するための手段】

「請求項1」は本発明にかかる投射型システムの作動方法に関し、「直流点灯された高圧放電灯（1）から照射された光（Φ）を、カラーフィルタ（3）を複数に分割したカラーセグメント（3a）に順次通して画像をスクリーン（7）に投射する投射型システムの作動方法であって、少なくとも一つの特定のカラーセグメントに同期して高圧放電灯（1）の定常点灯のための直流ランフ電流（R）にパルス電流（P）を重畳するようにした」ことを特徴とする。

【0011】

これによれば、高圧放電灯（1）を点灯するための電流（R）が直流であるため、どの時点でもパルス電流（P）を重畳することができ、それ故、交流ランフ電流（C）の場合では非常に困難であったが、1乃至複数の特定のカラーセグメント（3a）に併せてパルス電流（P）を重畳することができる。

【0012】

また、ランフ点灯電流（R）が直流であるため、交流をランフ電流（C）としていた場合には避けなかった前述の交流特有の階調みだれを解消することが出来ただけでなく、パルス電流（P）を重畳した場合でも電流波形は非常にシンプルで、電流波形の変化に合わせて光束変化の波形もアンダーシュートのない非常にシンプルな波形となる。それ故、前記光束変化に伴う補正制御も非常に簡単になり階調みだれを最小限に制御することができた。

【0013】

「請求項2」は、前記方法を実施するための投射型システムに関し、「高圧放電灯（1）から照射された光（Φ）を、カラーフィルタ（3）を複数に分割したカラーセグメント（3a）（3b）に順次通して画像をスクリーン（7）に投射する投射型システムであって、高圧放電灯（1）と、該高圧放電灯（1）に直流ランフ電流（R）を供給すると共に該直流ランフ電流（R）に周期的にパルス電流（P）を重畳して点灯させる直流点灯手段（5）とを構成され、該パルス電流（P）を少なくとも一つの特定のカラーセグメントに同期して重畳するようにした」ことを特徴とするもので、前記方法を実施することができ

【0014】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明を図示実施例に従って詳述する。図1は本発明の投射型システムの一実施例である。ここでは、例えば60Hzのビデオ映像による投射型システムを例にとる。勿論、本発明はこれに限られるものではない。本システムでは光源（E）としてリフレクタ（2）に装着され、直流点灯手段（5）から供給される直流ランフ電流（R）によって点灯される高圧放電灯（1）が用いられ、高圧放電灯（1）から照射された光は直接或いはリフレクタ（2）に反射されて前方のカラーフィルタ（3）に照射される。

【0015】

カラーフィルタ（3）の一例を示せば、可視光の波長を選択的に通過させる性質をもったマイクロックフィルタで形成された赤、緑、青の3色のカラーセグメント（3a）（3b）（3c）或いはこれらに白のカラーセグメント（3d）を追加した4色で分割構成され

10

20

30

40

50

た回転円盤で、その軸を中心に回転できるように構成され、カラーフィルタ駆動装置(8)にて一定速度で回転するように制御されている。例えばビデオ周波数が1フレーム60Hzの場合(1画面が毎秒60回で変化していること)、これに対して例えばカラーフィルタ(3)が2倍の速度で回転するとすれば120Hzで回転することになる。

#### 【0016】

光源(E)からの光( $\phi 1$ )が定速で回転しているカラーフィルタ(3)の各セグメント(3a)(3b)(3c)を時分割で順次照射すると、カラーフィルタ(3)の各セグメント(3a)(3b)(3c)を通過した光( $\phi 2$ )はそれぞれに対応した色の光、即ち順次赤、緑及び青或いはこれに加えて白となる。

#### 【0017】

また、前記カラーフィルタ(3)の各セグメント(3a)(3b)(3c)を通過した光( $\phi 2$ )は光学素子(4)の表面で反射して投影レンズ系(6)にてスクリーン(7)に映像を作成するのであるが、この時、光学素子(4)の表面で反射された光( $\phi 3$ )はビデオ入力部(13)からのビデオ情報を受信する光学素子駆動装置(14)により光学素子(4)に供給されるビデオ情報に応じて変調される。

#### 【0018】

この時、前述のようにパルス電流(P)が重畳されることによって高圧放電灯(1)から照射される光( $\phi 1$ )に変化が存在するが、DMDにて反射される際にこの光( $\phi 2$ )の変化を補正して変調し、階調の乱れを最小限に抑制する。この点を更に説明する。

#### 【0019】

図2は本発明のパルス電流(P)を重畳した直流ランフ電流(R)の波形とカラーフィルタ(3)に照射される光( $\phi 1$ )の波形を示す。カラーフィルタ(3)からの同期信号(S)が直流点灯手段(5)に入力され、この同期信号(S)に同期してパルス電流(P)を重畳した直流ランフ電流(R)が高圧放電灯(1)に供給される。

#### 【0020】

ランフ電流(R)が直流の場合、パルス電流(P)の重畳の後に極性の切り替わりがないため、光束変化の波形は基本的にアンダーシュート(U)のない単純な波形として現れる。従って、これを投射型システムに内蔵されたカラーフィルタ(3)の所要のカラーセグメント(3a)(3b)(3c)に同期させて直流ランフ電流(R)にパルス電流(P)を重畳すると共にパルス電流(P)の重畳に起因する光束変化をDMDで補正制御し、補正制御された光を反射することによって所要の色バランスをとるのであるが、パルス電流(P)を重畳した部分の光束波形が単純でありまた周期的に再現性があるので、DMDを用いる投射型システムで階調みだれの原因になりにくい。特に白以外の例えば赤のカラーセグメント(3a)に挿入する場合においてもその影響はすくない。

#### 【0021】

図4は、直流ランフ電流(R)における電極とアークの状態を示す図で、直流ランフ(1)は従来例のような交流ランフとは異なり、ランフ内の電極(1a)(1b)間の電子放出方向は常に一定であり、アーク(A)が安定であればアーク(A)の輝点(K)は基本的には固定されている。このような状態にあってはリフレクタ(2)との組み合わせでカラーフィルタ(3)へ照射される光束( $\phi 1$ )は常に一定になる。従ってDMD(4)を用いる投射型システムで交流点灯特有の階調みだれは生じない。

#### 【0022】

なお、パルス電流(P)が同期して重畳されるカラーセグメント(3a)については、ビジネス用プロジェクタの場合、白セグメント(3d)に入れるのが一般的である。これは階調への影響が最も小さいとされているのと、映像の照度向上が図れる点で有利なことが挙げられる。これに対してホームシアター用プロジェクタの場合は映像の色合いが重視されるので、白セグメント(3d)のない、赤、緑、青の3色カラーセグメント(3a)を用いたカラーフィルタ(3)が一般的である。この場合は一般的には赤セグメント(3a)にパルス電流(P)を重畳配置する。これは通常高圧放電灯(1)の分光特性は赤成分が不足気味になるので、赤セグメント(3a)を通過する光束をパルス電流(P)に

10

20

30

40

50

よって強調することによりバランスの良い色調整ができるからである。

#### 【0023】

また、場合によっては2ヶ所、例えば白と緑セグメント(3d)(3b)にそれぞれ異なるパルス幅のパルス電流(P)を同期して重畳させてもよい。交流点灯とは異なり直流点灯は極性の切り替わりを気にする必要がないため、パルス電流(P)の重畳配置に自由度があり任意の位置に任意の幅で重畳することができるからである。

#### 【0024】

図2はパルス電流(P)を特定の1セグメントに同期して重畳する例を示す。重畳されるセグメントが白セグメント(3d)の場合には、白セグメント(3d)の占有率はカラーフィルタ(3)の1回転の11%であるのが典型例であり、これを角度に直すと約40度となる。カラーフィルタ(3)の回転数が120Hzの場合、白セグメント(3d)に重畳できる最大パルス幅(7P)は以下で計算できる：

$$(7P) = (7S) \times (40\text{度} / 360\text{度}) \quad \text{--- (式1)}$$

ここで(7S)はパルス周期で、(7S) = 1 / 120 Hzである。

これより、白セグメント(3d)に重畳できる最大パルス幅(7P) = 0.9 msecとなる。

#### 【0025】

次に、直流ランパ電流(R)に重畳されるパルス電流(P)の電力についてであるが、高圧放電灯(1)に供給されるパルス重畳電力が、高圧放電灯(1)の定格電力の1%以上である事が好ましい。このような比較的わずかなパルス電流(P)を直流ランパ電流(R)に重畳するだけでアークジャンプを周期的に抑圧することができしかも即効性がある。そのメカニズムについては現時点では必ずしも明らかでないが、アーク発生起点である現アークスポットの温度が、重畳されたパルス電力によって周期的に高められ、他のスポットに移動しようとする前に現アークスポットでの電子放出が良好となり、その結果、アークの安定性が向上したものと考えられる。

#### 【0026】

実験の結果、高圧放電灯(1)に供給されるパルス重畳電力が、高圧放電灯(1)の定格電力の1%であれば、前述のアークジャンプに起因するフリッカの抑圧効果を十分達成できることがわかった。なお、好ましくは2~7%(この場合ほぼ確実にフリッカ防止が達成できる。)であり最大20%である。パルス重畳電力を高圧放電灯(1)の定格電力の20%以上とした場合、定格電力に対してパルス重畳電力が過大となり、もはや主体がパルス点灯となり直流点灯でなくなる。このように本発明によれば、比較的僅かなパルス電流(P)でアーク(A)の安定化が図れ、DM Dを用いる投射型システムにおいて階調への影響が少ないシステムを構築することができる。

#### 【0027】

なお、特許公表平10-501919には、交流の矩形ランパ電流(C)の各半サイクル(c1)(c2)の後半部分においてパルス電流(P)を重畳することによって放電アーク(A)のフリッカを抑圧することができることが記述されている。しかしながらこの場合の点灯方式は交流方式であり本発明のような直流方式とは点灯方式で異なり、それ故フリッカ防止のメカニズムにおいても異なっている。

#### 【0028】

即ち、発明者らの実験によれば特表平10-501919に係るパルス電流(P)の重畳効果は、交流電極(1a')(1b')先端の平坦な表面(=凹凸のない球面部分あるいは平面部分)に顕著な突起が現れ、ここがアークスポットとなってアーク発生位置が固定され、アーク(A)の安定化が図られる。このような適切な突起が形成されるまでの時間は交流電極(1a')(1b')の形状にもよるが、20分~2時間であった。また、突起状となることでランパ電圧は初期から一度顕著な低下傾向(5~20V)を示した。

#### 【0029】

これに対して本発明にかかる直流点灯にあつては、電極先端が消耗・劣化して前記電極先端に平坦部分が増えたとしても、直流ランパ電流(R)に重畳されるパルス電流(P)に

10

20

30

40

50

よって電極先端に顕著な突起が現れる事ごとなく、10数秒後にはアーク(A)は安定してカ所のアークスポットから発生するようになる。また、電圧低下の傾向は基本的に見られず、ばらつきが出て5V以内のものであり、従って、本発明の直流ランパ電流(R)にパルス電流(P)を重ねる方法は、そのメカニズムにおいて特表平10-501919とまったく異なるものであると言える。

#### 【0030】

次にパルス電流重畳条件に付いて検討する。パルス電流(P)の繰り返し周期( $\tau_S$ )を0.2msec~20msecの範囲(理由は後述)とし、パルス波高値として、ランパ電流の平均電流値( $I_O$ )に対するパルス電流(P)の平均パルス高( $I_P$ )の比( $I_P/I_O$ )を0.1~2の範囲(理由は後述)とし、パルス電流(P)の繰り返し周期( $\tau_S$ )に対するパルス電流(P)の実行パルス幅( $\tau_P$ )の比( $\tau_P/\tau_S$ )を0.005~0.5の範囲(理由は後述)とした。

#### 【0031】

図2はパルス電流波形の1例であるが、白セグメント(3d)にパルス電流(P)を重ねる場合、前記カラーフィルタ(3)の条件により求めた(式1)を適用すると以下の値が導き出される。

パルス電流(P)の繰り返し周期( $\tau_S$ ) = 8.3msec

パルス電流(P)の実行パルス幅( $\tau_P$ ) = 0.9msec

( $\tau_P/\tau_S$ ) = 0.108

ここでパルスの波高値として( $I_P/I_O$ ) = 0.2を選択する。

発明者らの実験によると( $I_P/I_O$ ) < 0.1の場合、アークジャンプ抑圧効果はほとんど見られない。0.1 < ( $I_P/I_O$ ) < 0.2の場合、アークジャンプ抑圧に効果が見えるが十分でなく、なお、アークジャンプが残る。( $I_P/I_O$ ) > 0.2の場合、アークジャンプ抑圧効果は大であった。従って、アークジャンプ抑圧効果が顕著になる最小値として( $I_P/I_O$ ) = 0.2を典型例としてここで採用した。

定格電力( $W_O$ )に対するパルス重畳電力( $W_P$ )の比( $W_P/W_O$ ) = ( $I_P/I_O$ ) × ( $\tau_P/\tau_S$ )、即ち、この例は前記比( $W_P/W_O$ ) = 0.2 × 0.108 = 0.0216であり、約2%となる。なお、前記パルス電流の繰り返し周期( $\tau_S$ )は0.2msec~20msecの範囲から選択した。

#### 【0032】

パルス電流(P)の繰り返し周期( $\tau_S$ )が20msec以上になるとパルス重畳成分が少なくなってくるので、アークジャンプ抑圧効果が薄れてくる。また、音響共鳴の影響を避ける事が出来る範囲が5kHz以下(=1/5000)である。これをパルス電流の繰り返し周期( $\tau_S$ )にすると、0.2msec(=1/5000)~20msec(=1/50)となる。即ち、パルス電流の繰り返し周期を0.2msec~20msecとすることで直流電流にパルス電流を重ねた場合でも音響共鳴の影響を避ける事が出来、アークジャンプ抑圧効果も維持できしかも画像に悪影響が出ないようにすることができる。

#### 【0033】

また、直流ランパ電流(R)の平均電流値( $I_O$ )に対するパルス電流(P)の平均パルス高比( $I_P/I_O$ )を0.1以上としたのは、0.1以下では重畳パルス電力が過小であるためアークジャンプ抑圧効果が急激に低下してしまうからである。前記平均パルス高比( $I_P/I_O$ )が2以上の場合は、点灯装置の動作電流が過大となり過ぎる。従って、ランパ電流の平均電流値( $I_O$ )に対するパルス電流の平均パルス高比( $I_P/I_O$ )を0.1~2とすることで、アークジャンプのない定常点灯が可能となる。

#### 【0034】

更に、パルス電流(P)の繰り返し周期( $\tau_S$ )に対するパルス電流(P)の実効パルス幅( $\tau_P$ )の比( $\tau_P/\tau_S$ )の最小値(0.005)は、繰り返し周期( $\tau_S$ )が前述のように最大の20msecの場合でパルス幅( $\tau_P$ )の最小値(このパルス幅( $\tau_P$ )は点灯装置の応答速度から実現可能な最小値に相当する。)が( $\tau_P$ ) = 0.1msecであるため、0.1msec/20msec)から導き出される。逆に前記平均パルス高

10

20

30

40

50



比  $(I_P / I_O)$  を最大の 2 とすると、パルス重畳電力は  $(W_P / W_O) = 0.01$ 、即ち、1% となっている。ここで  $(W_P / W_O) = (I_P / I_O) \times (t_P / t_S)$  である。一方、最大値はパルス重畳電流の取りうる最大デューティ 0.5 まで有効である。

#### 【0035】

以上のように、前記 3 条件を満足するように重畳されるパルス電流条件を設定すれば光学システムの画像に影響を及ぼさない状態でアークジャンプを確実に抑圧することができる。

#### 【0036】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、直流ランプ電流にパルス電流を重畳することで高圧放電灯のアークを安定に保ち、アークジャンプを抑圧する事が出来るという高圧放電灯の点灯方法を応用し、このパルス電流を投射型システムのカラーフィルタの少なくとも一つの特定のカラーセグメントに同期して重畳することにより、階調乱れを極小化できる最適な投射型システムを提供する事ができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】本発明のブロック図

【図 2】本発明のパルス電流重畳直流ランプ電流の電流波形と放電灯から照射された光との関係を示す図面

【図 3】従来例のパルス電流重畳交流ランプ電流の電流波形と放電灯から照射された光との関係を示す図面

##### 【図 4】直流点灯時のアークと輝点の発生状況を示す正面図

##### 【図 5】交流点灯時のアークと輝点の発生状況を示す正面図

##### 【符号の説明】

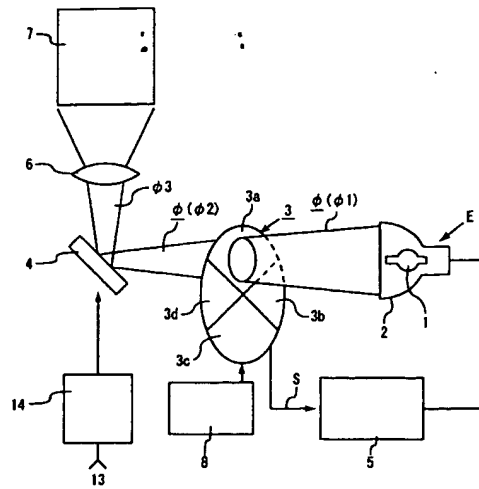
- (E) 光源
- (R) 直流ランプ電流
- (P) パルス電流
- (Φ) 光源から照射された光
- (1) 高圧放電灯
- (2) リフレクタ
- (3) カラーフィルタ
- (3a) (3b) (3c) (3d) カラーセグメント
- (4) 光学素子 (DM D)
- (5) 直流点灯手段
- (6) 投映レンズ系
- (7) スクリーン

10

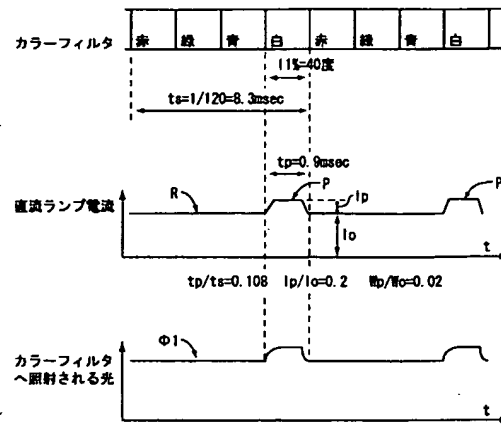
20

30

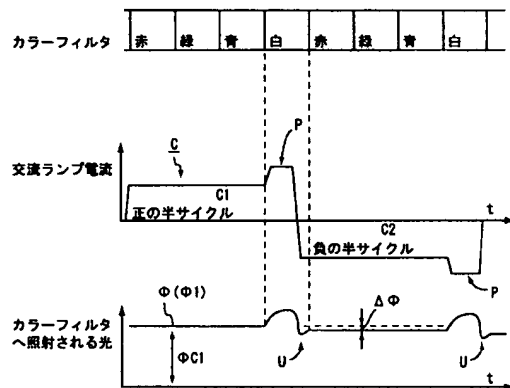
【図 1】



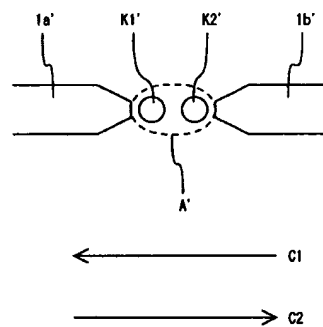
【図 2】



【図 3】



【図 5】



【図 4】

